雾霾天气下的居民个体防护策略

阚海东
复旦大学公共卫生学院

阚海东

近年来，我国中东部地区频发的雾霾问题引起了公众和政府部门的高度重视。雾霾天气的特征是高浓度的细颗粒物（$PM_{2.5}$）污染。比如，2015年底，我国东北部分城市的$PM_{2.5}$小时浓度达到1400 $\mu g/m^3$，这个污染水平在世界范围内也很罕见。全球气候变化相关的厄尔尼诺现象，致大气静稳天气更加容易出现，也使我国雾霾天气出现的频率有所增加。

雾霾天气已经对我国居民健康构成严重威胁。有研究报道，北京2013年初的雾霾天气，使得医院急诊增加16%、门诊增加12%、住院增加69%，其中呼吸系统疾病和心血管系统疾病的增加尤其显著[1]。但是，短期雾霾天气健康损害的本质还是大气污染的急性危害。从疾病负担的角度考虑，人们更需要警惕长期持续的$PM_{2.5}$污染对居民健康的危害。慢性（从数月到数年）暴露于中、高浓度$PM_{2.5}$，即使对健康人群，也会增加其患各种呼吸系统疾病（如慢性阻塞性肺部疾病）、心血管系统疾病（如动脉粥样硬化、冠心病、中风）和肺癌的风险，而且风险远大于数天到数周短期暴露的急性健康危害。2013年初，《全球疾病负担》研究认为大气$PM_{2.5}$污染是我国排名第4的健康危险因素，2010年我国约有124万居民死亡与大气$PM_{2.5}$污染相关（包括61万脑卒中、20万慢阻肺、28万心脏病、1万下呼吸道感染和14万肺癌）[2]。2013年7月，中美科研人员在美国《国家科学院院刊》上发表了一篇题为《大气污染对预期寿命的长期影响：基于中国淮河取暖分界线证据》的文章，认为“中国北方居民由于燃煤取暖导致人均期望寿命比南方居民减少5.5年”[3]。

应对雾霾的健康危害，根本措施是降低大气中的$PM_{2.5}$污染水平，实施多污染物协同控制，强化多污染源综合管理，开展区域联防联控，做到科学治理、依法治理、全民治理。这是一个需要长期努力的过程。在此期间，居民可采取一些个体的防护措施：

第一，建议在出现雾霾天气或大气$PM_{2.5}$浓度较高时，居民尽量呆在室内，减少室外活动的时间或强度，并保持门窗紧闭。通过颗粒物的沉降作用，门窗紧闭可减少$PM_{2.5}$从室外到室内的渗透速率、降低室内$PM_{2.5}$浓度。同时，应避免不必要的外出，特别要避免室外的剧烈活动，譬如雾霾严重的时候，要停止户外体育锻炼，特别是室外高强度锻炼（如跑步）。

第二，有条件的居民可使用空气净化器。复旦大学开展的一项随机双盲交叉设计研究显示，即使是短期的净化器使用，也可以改善居民的心肺健康状况；净化器干预48小时后，室内$PM_{2.5}$浓度降低57%，人体循环系统炎症、凝血因子和血管收缩的生物标志下降17.5%~68.1%不等，舒张压、收缩压、呼出气体一氧化氮也分别降低了4.8%、2.7%和17%[4]。未来，我国需要针对易感人群（如哮喘儿童、心血管疾病患者等），开展长时间净化器使用对发病和症状影响的研究，以测试净化器长期使用的健康收益。净化器的使用，要求关闭门窗。近期有公众呼吁，教室环境应该装备净化器。但教室作为一类特殊类型的公共场所，学生人数较多，对室内CO_2浓度和呼吸道传染病的控制有特殊的要求。关闭门窗使用净化器，可能会引入新的健康隐患。建议可选择既能过滤外部空气、又能给教室送进干净空气的新风系统。

第三，可适当佩戴有颗粒物防护作用的口罩。北京阜外医院的干预研究显示，佩戴口罩后可使健康年轻人的收缩压水平降低7 mmHg，心率变异性指标也得到了显著的改善；可使冠心病病人的自觉症状减轻、心电图S–T段抑制减轻、血压和心率变异性指标改善等[5–6]。口罩大小要适合自己的脸型，同时一定要正确佩戴，使口罩紧贴面部， 避免漏气。需要指出的，普通面纱口罩防护$PM_{2.5}$作用有限。此外，具有$PM_{2.5}$防护作用的口罩，一般均会增加佩戴者的呼吸道阻力，对已有呼吸道阻力增加的患者（如COPD病人），长时间佩戴防雾霾口罩可能并不合适。此外，防雾霾口罩价格较贵，不能清洗再次利用，也增加了它的使用成本。

第四，具有抗氧化作用的营养品有可能对雾霾天气的健康危害有保护作用，但尚需要更多询证医学的证据支持。$PM_{2.5}$影响健康的可能机制包括氧化应激和炎症作用。因此，国外有研究认为补充抗氧化营养品（如鱼油、维生素E、维生素C等）可缓解大气污染的居民健康危害。美国环保署开展的一些人体研究提示，含omega-3脂肪酸的鱼油可能保护颗粒物和臭氧导致的心肺健康危害[7–8]。但这些研究成果都是在国外低浓度污染条件下取得的，在我国能否起到应有的保护作用，尚需开展干预研究以证实。目前，我国已有数个动物实验研究证实，补充omega-3鱼油确实可以缓解$PM_{2.5}$导致的心肺健康损害，但尚无基于人体的研究结果。

最后，建议我国环境管理和公共卫生部门可推出“雾霾

天气（或$PM_{2.5}$）健康指数”，直观告诉公众当前的空气质量对健康危害的程度，指导人们采取适当的措施防范空气污染的健康威胁。我国目前使用空气质量指数（AQI）来表征环境空气质量状况。但是这类指数以分指数最高的污染物（首要污染物）来反映空气质量的整体状况显然不够合理，难以真实反映大气污染与健康危害的暴露反应关系特征。加拿大环境保护部和卫生部于2008年率先提出了空气质量健康指数（Air Quality Health Index，AQHI）的概念，直接将人群流行病学观察到的多个污染物健康效应指数化。我国已有研究表明，AQHI以定量反映空气质量对人群的急性健康危害为根本特征，能及时、有效地告知公众当前及短期内的空气质量变化能导致多大的健康风险，因而对于扩大公众的环境与健康知情权，对于指导公众采取恰当的防御措施，对于优化我国的环境与健康综合管理体系提供了新的思路，具有重要的应用价值[9]。建议未来开展进一步的研究，为我国推广这一指数提供充分的科学依据。

作者简介

阚海东，教授，博士生导师，从事环境与健康的教学和科研工作。
通信地址：上海市东安路130号249信箱（200032）
E-mail: haidongkan@gmail.com。

参考文献

[1] Chen R, Zhao Z, Kan H. 2013. Heavy smog and hospital visits in Beijing, China. Am J Respir Crit Care Med, 188(9):1170−1171.

[2] Lim SS, Vos T, Flaxman AD, et al. 2012. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990—2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet, 380 (9859):2224−2260.

[3] Chen Y1, Ebenstein A, Greenstone M, et al. 2013. Evidence on the impact of sustained exposure to air pollution on life expectancy from China's Huai River policy. Proc Natl Acad Sci USA, 110(32):12936−12941.

[4] Chen R, Zhao A, Chen H, et al. 2015. Cardiopulmonary benefits of reducing indoor particles of outdoor origin: a randomized double−blind crossover trial of air purifiers. J Am Coll Cardiol, 65(21):2279−2287.

[5] Langrish JP, Li X, Wang SF et al. 2012. Reducing personal exposure to particulate air pollution improves cardiovascular health in patients with coronary heart disease. Environ Health Persp; 120:367−372.

[6] Langrish JP, Mills NL, Chan JKK et al. Beneficial cardiovascular effects of reducing exposure to particulate air pollution with a simple facemask. Part Fibre Toxicol; 2009; 6.

[7] Tong H, Rappold AG, Diaz-Sanchez D, et al. 2012. Omega-3 fatty acid supplementation appears to attenuate particulate air pollution-induced cardiac effects and lipid changes in healthy middle-aged adults. Environ Health Perspect; 120(7):952−957.

[8] Samet JM, Hatch GE, Horstman D, et al. 2001. Effect of antioxidant supplementation on ozone−induced lung injury in human subjects. Am J Respir Crit Care Med; 164(5):819−825.

[9] Chen R, Wang X, Meng X, et al. 2013. Communicating air pollution-related health risks to the public: an application of the Air Quality Health Index in Shanghai, China. Environ Int; 51:168−173.

《环境与健康展望》英文版影响因子

据Thomson Reuters最新公布的数据，*Environmental Health Perspectives*（《环境与健康展望》英文版）2015年的影响因子为7.98。在全球157个环境职业健康杂志中名列第二，在205个环境科学杂志中排名第三。

衷心感谢广大读者长期以来给予我们的关爱和支持！

请登录
http://ehp.niehs.nih.gov

欢迎登录《环境与健康展望》中文版网页

为方便广大读者第一时间阅读《环境与健康展望》中文版的最新文章，现已推出中文的网络版，您登录后即可实现轻松阅读。

请登录
http://cehp.niehs.nih.gov/